

Hypocycloid engine with radial distribution given a pure rotation

Publication number: FR2626620

Publication date: 1989-08-04

Inventor:

Applicant: FRANQUE XAVIER (FR)

Classification:

- **international:** F01C1/10; F02B53/00; F02B1/04; F02B75/02;
F01C1/00; F02B53/00; F02B1/00; F02B75/02; (IPC1-7):
F01C1/10; F02B53/02

- **European:** F01C1/10D; F02B53/00

Application number: FR19880001270 19880201

Priority number(s): FR19880001270 19880201

[Report a data error here](#)

Abstract of FR2626620

The invention relates to a rotary engine including an outer rotor and an inner rotor, their hypocycloid conjugate shapes of the ratio 6:5 giving rise to five chambers of variable volume. The four-stroke cycle is obtained by alternately arranging in the middle of each face of the outer rotor three spark plugs and three distributor ports. Satisfactory flow of the gases is produced by adding low-pressure fixed distributors: one, a cylindrical one, around the hollow drive shaft for the fresh gases and the other, a flat one, in the form of a half-disc for the exhaust. The shortened hypocycloid of the air-cooled outer rotor is produced by assembling circular sectors and flat connectors; the inner rotor rotates about an off-centre fixed axis and is cooled by circulation of a liquid.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
16 n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 626 620

(21) N° d'enregistrement national :

88 01270

(61) Int Cl⁴ : F 02 B 53/02; F 01 C 1/10.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 1^{er} février 1988.

(71) Demandeur(s) : FRANQUE Xavier. — FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : Xavier Franque.

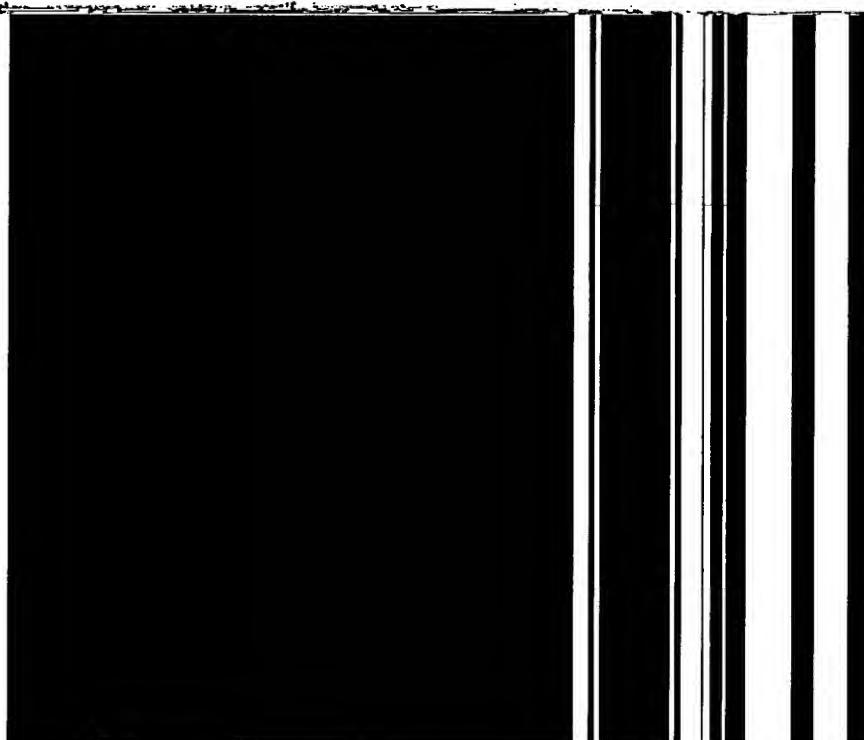
(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 31 du 4 août 1989.

(73) Titulaire(s) :

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(74) Mandataire(s) :

(54) Moteur hypocycloïdal à distribution radiale animé de rotation pure.



1

MOTEUR HYPOCYCLOIDAL A DISTRIBUTION
RADIALE ANIME DE ROTATION PURE

La présente invention est un perfectionnement au brevet N° 853.807 de M. D.Sensaud de Lavaud, ainsi qu'au premier moteur rotatif dit DKM 54 de M. Félix Wankel, et au brevet N° 1.328.929 de l'auteur.

Comme ces deux premières réalisations, il est constitué de deux rotors, 5 un extérieur et un intérieur, animés chacun d'un mouvement de rotation pure autour d'un axe fixe dans l'espace.

Le rotor extérieur 1 est constitué d'une hypocycloïde raccourcie à six branches, et le rotor intérieur 2 d'une hypocycloïde raccourcie complémentaire de la première, à cinq branches.

10 Le cycle à quatre temps "Beau de Rochas" est obtenu en disposant alternativement au milieu de chaque face du rotor extérieur une lumière de distribution 3 puis une bougie d'allumage 4.

On obtient ainsi trois lumières de distribution disposées à 120° l'une de l'autre, et trois bougies disposées aussi à 120° l'une de l'autre.

15 Au cours de la rotation, les arêtes 5 du rotor intérieur démasquent en temps voulu la lumière de distribution 3 pour chaque chambre de travail.

La détente complète s'effectue sur 150° de rotation du rotor extérieur, il y a une avance à l'ouverture de l'échappement de 30°, et un retard à la fermeture de l'admission de 30° également. Ces 30° correspondent à une AOE 20 et à un RFA de 36° sur un moteur conventionnel alternatif à quatre temps, la détente complète s'effectuant ici sur 150° de rotor extérieur.

La lumière de distribution est commune à l'admission et à l'échappement, et débouche dans un canal cylindrique parallèle à l'axe de rotation du rotor. Les gaz frais viennent d'un côté, les gaz brûlés repartent de l'autre, vers un collecteur d'échappement annulaire 6, en traversant un dis-

-tributeur 7 qui a pour but de fermer le canal au moment de l'admission.

Ce distributeur d'échappement, de forme plate, fonctionne à basse pression et sans frottement. Il est constitué d'un disque fixe en rotation, mais libre de suivre les dilatations axiales du rotor extérieur, et est placé contre l'une des faces latérales de celui-ci, afin de réduire le plus possible le volume des gaz résiduels.

Les gaz frais s'écoulent le long de l'autre face latérale du rotor extérieur, venant de l'arbre moteur. Ce trajet centrifuge leur procure une énergie cinétique qui peut provoquer une légère suralimentation aux vitesses élevées. Les trois canaux d'admission 8 percés dans l'arbre moteur 9 sont isolés de la pipe d'admission 10 par un distributeur cylindrique basé sur la pression 11, fixe en rotation, qui a pour but d'éviter un retour au carburateur de la bouffée d'échappement aux faibles vitesses.

Le couple moteur est recueilli par le rotor extérieur : lorsque la chambre est fermée, la résultante de la pression exercée sur le rotor intérieur passe par son axe. Il ne reçoit donc aucun couple venant de la compression ou de la détente des gaz. En revanche, les résultantes des pressions exercées sur chaque face du rotor extérieur varient à tout moment au cours de la rotation. C'est donc le rotor extérieur qui est prolongé par l'arbre moteur.

Il y a trois impulsions motrices par tour d'arbre moteur, comme dans le cas des moteurs alternatifs à six cylindres en ligne à quatre temps.

Le courant électrique à haute tension d'allumage est transmis sans contact aux bougies par une borne fixe en arc de cercle 12, isolée et fixée à l'intérieur de l'enveloppe cylindrique qui enferme le moteur. Cette borne est située au voisinage du point de volume minimum des chambres de travail, et se prolonge en arrière de ce point de la valeur qui correspond à l'avance à l'allumage.

Les chambres de combustion sont creusées dans les faces du rotor intérieur.

- 3 -

-rieur, et occupent un volume pratiquement égal à celui du volume minimum théorique. Leur forme concave, et l'absence de séparation en leur milieu, comme c'est le cas sur les moteurs épicycloïdaux 2-3, jointes à un mouvement d'avancement de la bougie au voisinage du volume minimum, facilitent 5 une bonne propagation de la flamme.

Le profil hypocycloïdal 6-5, et la position de la lumière de distribution au milieu des faces du rotor extérieur, font qu'il n'y a pas de réclage d'éventuels imbrûlés vers l'échappement : ceux-ci sont recyclés vers la combustion suivante.

10 Les rainures radiales des pointes 5 du rotor intérieur reçoivent une barrette d'étanchéité et un clapet automatique 13. La barrette présente à sa partie extérieure un arrondi qui se raccorde à deux pentes, correspondant à la forme du rotor extérieur. Le corps de la barrette doit obligatoirement être plus large que le diamètre de l'arrondi pour assurer une 15 étanchéité autoclave.

La pression de la chambre, introduite par le clapet automatique 13 dans le volume situé sous la barrette au fond de la rainure, renforce l'action du ressort à lame et de la force centrifuge.

Le clapet automatique est constitué d'un disque légèrement moins large 20 que la rainure et traversé par une tige cylindrique munie d'évidements 14 à sa périphérie, de manière à laisser passer les gaz dans l'alésage où cette tige est plaquée. Ces trous, d'axe perpendiculaire à celui de la rainure, débouchent dans les chambres de travail. Dès que la pression augmente sur une face du rotor, le clapet vient s'appuyer contre la paroi 25 opposée de la rainure. Le fonctionnement de ce clapet est facilité par le fait que, contrairement à ce qui se passe dans les moteurs Wankel, il n'y a pas de point d'équilibre de la pression entre deux chambres voisines : chaque chambre fermée du moteur décrit ici est entourée de deux chambres ouvertes.

Pour une meilleure efficacité, il ya lieu de ne faire porter le clapet que sur une ligne de faible largeur à son plus grand diamètre.

Le rotor extérieur est refroidi à l'air. Des ailettes périphériques profondes permettent à la fois une grande rigidité pour résister aux vitesses très élevées que ce moteur peut atteindre, sans toutefois offrir un effort résistant à l'air de refroidissement.

Le rotor intérieur est refroidi par circulation d'un liquide caloporteur.

Le fait qu'il soit animé de rotation pure permet de remplir complètement de liquide, et d'assurer facilement l'étanchéité par un seul joint, placé 10 à proximité de l'excentrique fixe 15. Le refroidissement liquide du rotor intérieur permet d'éviter l'enrassement des éléments d'étanchéité aux gaz par des résidus de combustion, et garantit une longue utilisation du moteur dans les circonstances les plus sévères.

La fabrication du rotor extérieur est facilitée par l'emploi de machines-outil classiques (tour, rectifieuse cylindrique et fraiseuse) grâce 15 à l'assemblage de secteurs circulaires et de clavettes plates, comme les longailles d'un tonneau. Il est en effet possible de combiner le rayon de courbure des faces du rotor extérieur avec la largeur de la clavette 16 d'assemblage et le rayon de tête de la barrette de rotor intérieur, pour 20 approcher suffisamment l'hypocycloïde théorique. Il suffit d'un seul rayon de courbure pour la face du rotor extérieur, et d'un seul rayon au sommet de la barrette. On peut ainsi usiner des cylindres d'alliage d'aluminium, les revêtir d'un matériau résistant à l'usure, et les rectifier avant de 25 les découper en secteurs pour former l'hypocycloïde approchée. Cette dernière opération est faite au tour, grâce à un montage d'usinage.

Le rotor intérieur est taillé dans la masse, ou obtenu par fonderie. Il est monté en porte à faux sur l'axe excentré immobile, et comporte, à sa gauche sur le dessin un bouchon-pompe à huile ou liquide caloporteur.

Le distributeur d'échappement est un disque emprisonné par le rotor extérieur, et claveté sur le collecteur d'échappement annulaire fixe 6.

Il est monté flottant et peut se déplacer latéralement ou osciller légèrement pour suivre les déformations du rotor. Il est ajouré sur une 5 demi-circonférence pour laisser passer les gaz brûlés pendant un demi-tour, et interdire le passage direct des gaz frais vers le collecteur d'échappement lors du demi-tour suivant.

Le distributeur d'admission est un cylindre flottant sur l'arbre moteur, immobilisé en rotation, et débouchant sur une partie de sa circonférence sur la pipe d'admission. 10

Contrairement aux moteurs Sensaud de Lavand et Wankel, ce moteur rotatif ne comporte pas d'engrenages de liaison entre les deux rotors.

R E V E L A D I C A T I O N S

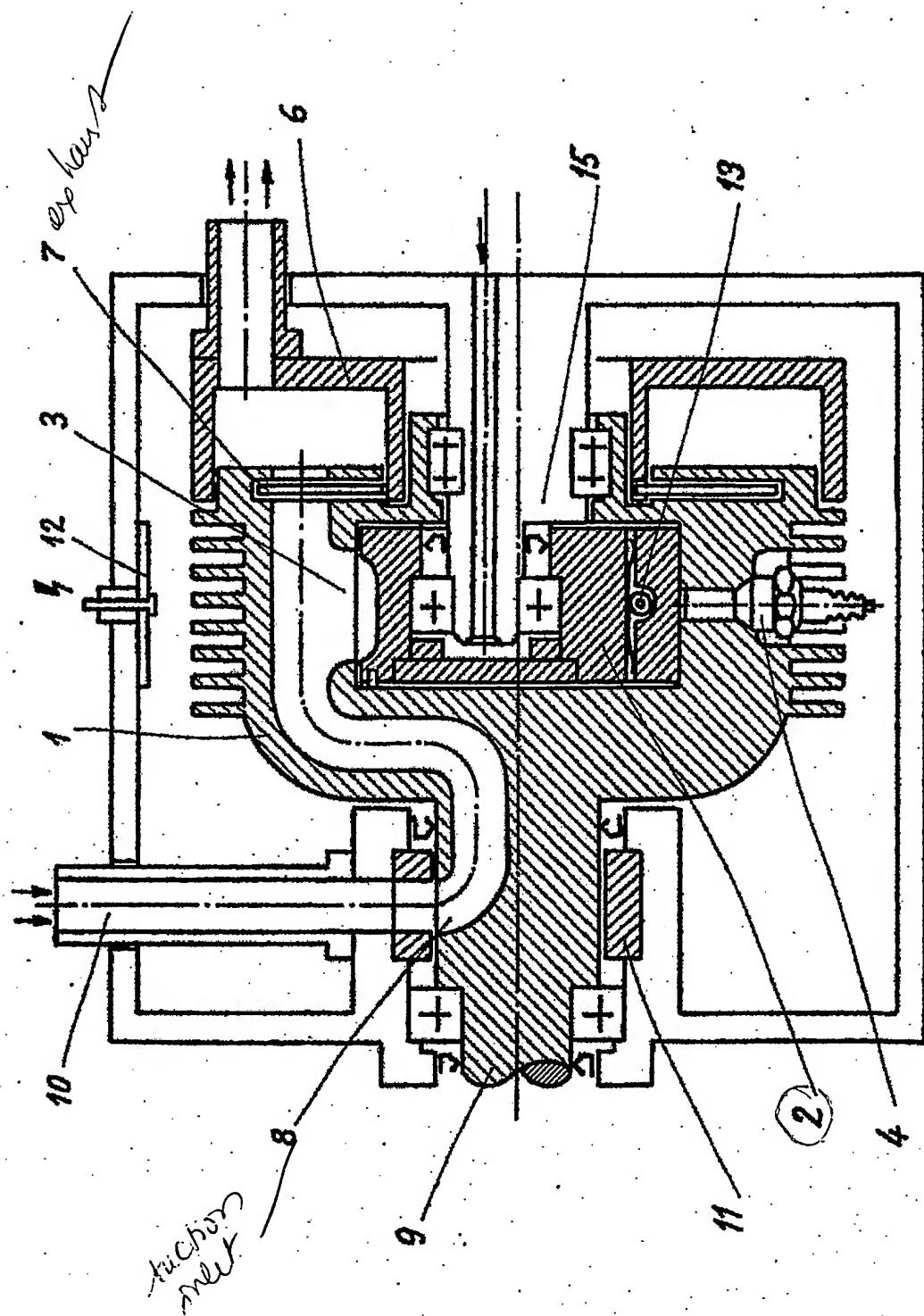
1. Moteur rotatif hypocycloïdal de rapport 6-5 animé de rotation pure caractérisé par un rotor extérieur à six lobes alternativement ouverts et fermés, chaque lobe fermé présentant en son milieu une bougie d'allumage et chaque lobe ouvert présentant en son milieu une lumière de distribution débouchant dans un canal parallèle à l'axe du dit rotor extérieur ; ce canal aboutissant d'un côté à un distributeur d'échappement, et de l'autre à une tubulure d'admission radiale, placée dans la face du rotor extérieur qui se prolonge par l'arbre moteur.
2. Moteur rotatif selon la revendication 1, caractérisé par un distributeur d'échappement constitué d'un secteur demi-circulaire plat emprisonné dans une face du rotor extérieur et immobilisé en rotation.
3. Moteur rotatif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par un distributeur d'admission constitué d'un moyeu cylindrique communiquant avec la tubulure d'admission sur une partie de sa circonférence, de façon à faire passer les gaz frais au moment voulu dans les canaux d'admission percés dans l'arbre moteur, et à obturer ces canaux lors de l'échappement.
4. Moteur rotatif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par un rotor intérieur à cinq branches dont les rainures radiales, prévues pour loger une barrette radiale d'étanchéité aux gaz, sont munies d'un clapet automatique se déplaçant latéralement sous l'effet de la pression de la chambre de travail, de façon à introduire sous ladite barrette d'étanchéité radiale la pression de la chambre, et obtenir ainsi une étanchéité autoclave.

REVENDEICATIONS (SUITE)

5. Moteur rotatif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par un rotor extérieur refroidi par air, et constitué de secteurs cylindriques assemblés au moyen de clavettes comme les longueilles d'un tonneau, le rayon de ces secteurs étant choisi, avec celui des barrettes radiales d'étanchéité du rotor intérieur, de façon à approcher l'hypocycloïde théorique et à permettre une synchronisation du mouvement des deux rotors sans l'utilisation d'engrenages.

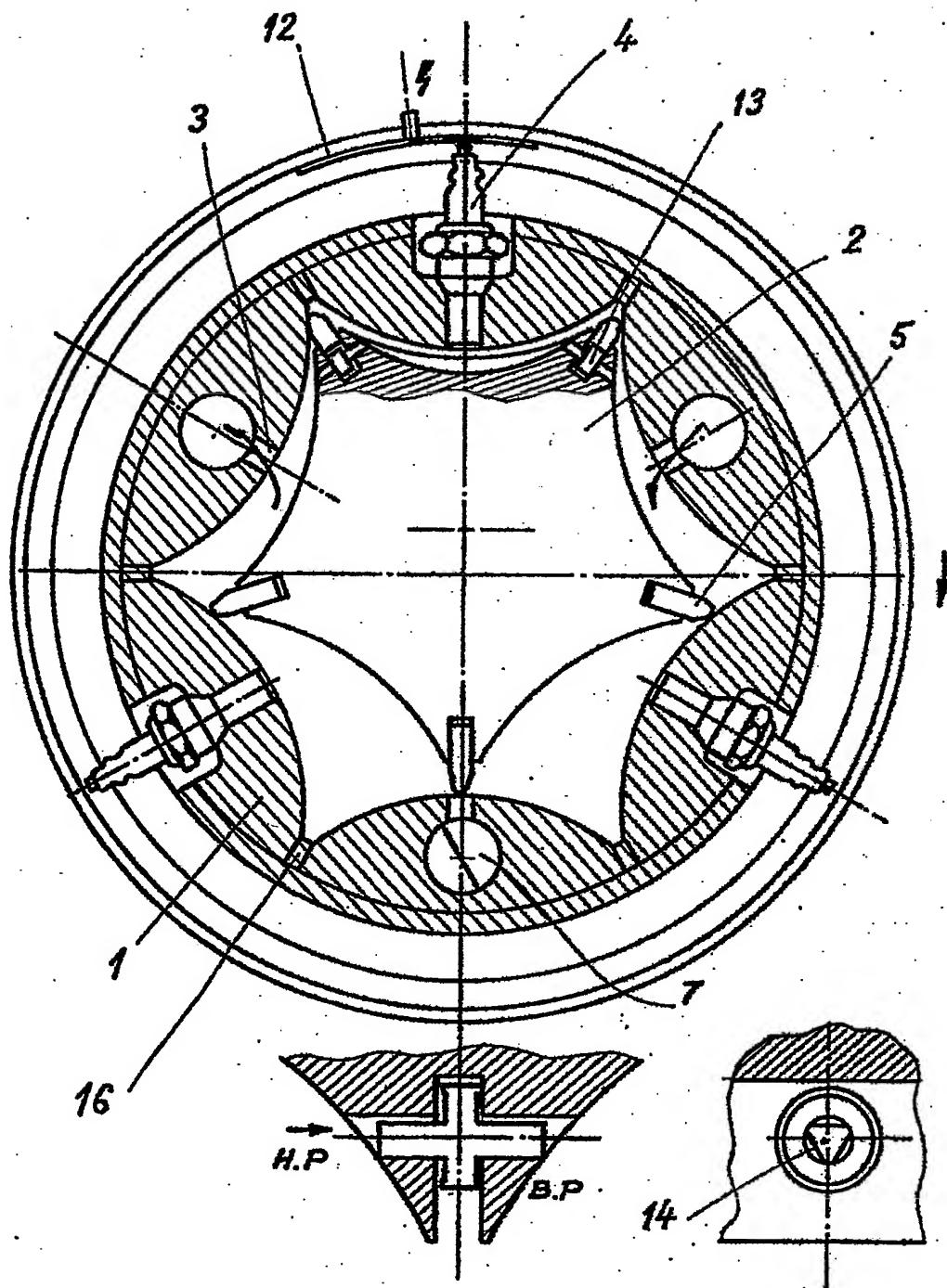
6. Moteur rotatif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par un rotor intérieur animé de rotation pure et complètement rempli d'un liquide de refroidissement en circulation, l'étanchéité à ce liquide étant réalisée par une seule garniture mécanique conventionnelle placée du côté de l'excentrique fixe.

1/2



2626620

2/2



PUB-NO: FR002626620A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: FR 2626620 A1

TITLE: Hypocycloid engine with radial distribution given a pure rotation

PUBN-DATE: August 4, 1989

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FRANQUE XAVIER	FR

APPL-NO: FR08801270

APPL-DATE: February 1, 1988

PRIORITY-DATA: FR08801270A (February 1, 1988)

INT-CL (IPC): F01C001/10, F02B053/02

EUR-CL (EPC): F02B053/00 ; F01C001/10

US-CL-CURRENT: 123/246

ABSTRACT:

The invention relates to a rotary engine including an outer rotor and an inner rotor, their hypocycloid conjugate shapes of the ratio 6:5 giving rise to five chambers of variable volume.

The four-stroke cycle is obtained by alternately arranging in the middle of each face of the outer rotor three spark plugs and three distributor ports.

Satisfactory flow of the gases is produced by adding low-pressure fixed distributors: one, a cylindrical one, around the hollow drive shaft for the fresh gases and the other, a flat one, in the form of a half-disc for the exhaust.

The shortened hypocycloid of the air-cooled outer rotor is produced by assembling circular sectors and flat connectors; the inner rotor rotates about an off-centre fixed axis and is cooled by circulation of a liquid. <IMAGE>